

STUDIES INTAKE CALORIE WORKERS HAUL AT THE PORT OF TANJUNG PERAK AT SURABAYA BASED ON HEART RATE

ST. SALAMMIA, L.A

Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang

Abstract: *Port of Tanjung Perak at Surabaya is second Indonesia's biggest port that serves a variety of shipping inside or outside the cState so the bustle intensity of workers haul at this port is big enough then it is this which encourages us to measure the extent to which the condition of the calorie content is owned by the workers haul at that port impact on daily productivity and impact on healthy. This research measuring calorie content is owned by the energy transport during activity or no activity at the time, because according to the physiology Ergonomics Science, people who do activities or not have already had a calorie standard that will be processed by the body into power even have been grouped by type of gender and age, The method of measuring calorie that is performed is measurement method based on heart rate at he time before do activities although during do activities with workers haul samples then converted into calorie unit with a base count of Basal Metabolism. In the research conducted for about 3 (three) months of the results obtained are an average of 1434.49 calories kcal, while the result owned only an average 1295.75 kcal. There is a shortage of calories in workers haul as much as 138.74 kcal, there for in the research do experiment by providing meals to increase calories as needed on average 10.88% every day and the menu is vary according to needs.*

Keyword: *Work Load, Heard Rate, Calories, Nutrition, Needed, Food*

Karyawan tenaga angkut kebanyakan menggunakan otot mereka dalam bekerja, sudah pasti mereka membutuhkan kalori yang cukup banyak dalam bekerja. Energi yang dikonsumsi pada saat seseorang bekerja merupakan suatu faktor yang kurang diperhatikan, karena dianggap kurang penting bila dikaitkan dengan performansi yang ditunjukkannya. Padahal penggunaan energi dalam jumlah besar dalam waktu yang lama dapat menimbulkan kelelahan fisik. Dengan tanpa disadari bahwa karena ketidak seimbangan antara konsumsi dan kebutuhan energi dapat mengakibatkan penurunan produktivitas tenaga angkut, selain juga penurunan berat badan dan kerusakan jaringan tubuh. Permasalahan :

Bagaimana menentukan jumlah kebutuhan kalori bagi tenaga kerja angkut?., Apakah pemenuhan kebutuhan kalori ini berpengaruh terhadap produktivitas Tenaga kerja angkut?.

Tujuan Penelitian, Mengukur jumlah kalori (energi kerja) yang dimiliki oleh seorang Tenaga kerja angkut dalam melakukan tenaga angkutannya, Menentukan jumlah kalori yang harus dimiliki Tenaga kerja angkut, Menentukan asupan kalori yang seharusnya dibutuhkan. Menganalisis perbaikan kalori untuk peningkatan produktivitas. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan perbaikan kinerja bagi Tenaga Kerja angkut di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya dan dimana saja yang melakukan kerja sejenis

dari perbaikan Asupan Kalori sehingga tidak menimbulkan tubuh manusia kekurangan Kalori (Tenaga) sehingga menimbulkan penyakit Lever dll.

Lingkup Penelitian, Agar penelitian ini lebih terarah maka perlu membatasi factor-faktor yang berpengaruh terhadap pengukuran Denyut jantung yaitu Pengukuran Kalori hanya berdasarkan denyut jantung .

METODE

Peneliti melakukan serangkaian kegiatan antara lain:

1. Riset Lapangan (*Field Research*)

Merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan jalan mengamati secara langsung suatu objek tertentu yang melakukan sejumlah kegiatan dalam perusahaan yang sedang diteliti atau pengamatan langsung terhadap kegiatan di lapangan.

2. Riset Kepustakaan (*Library Research*)

Metode penelitian berdasarkan sumber data yang diperoleh dari sejumlah buku, literature, majalah ilmiah, data informasi yang terdapat pada perpustakaan kampus, perpustakaan Kota, perpustakaan Akademi Gizi

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Dari data hasil survey dan wawancara dari pihak perusahaan, penulis menentukan permasalahan pada perusahaan tersebut yang berhubungan dengan penelitian. Berdasarkan pada permasalahan yang

timbul dari pengolahan data, maka penulis dapat merumuskan permasalahan yang ada.

4. Menentukan Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibuat, dapat ditentukan beberapa tujuan penelitian. Tujuan penelitian ini bersifat sementara, karena ada kemungkinan tujuan penelitian ini tidak dapat dicapai atau timbul tujuan yang baru.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan, melakukan wawancara, dan mempelajari dokumentasi perusahaan.

6. Pengolahan Data

Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Pengukuran denyut jantung buruh angkut pada saat melakukan aktivitas
- 2) Pengkonversian denyut jantung kedalam kebutuhan kalori
- 3) Menentukan kandungan kalori pada makanan buruh angkut
- 4) Penyusunan menu usulan dengan kandungan kalori sesuai kebutuhan

PENGOLAHAN DATA

Data-data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dihitung untuk mengetahui jumlah kebutuhan kalori tenaga angkut serta jumlah kekurangan kalori yang dialami oleh tenaga angkut bagian pelabuhan.

Perhitungan Denyut Jantung

Berdasarkan data pengukuran denyut jantung, peneliti melakukan perhitungan

untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan sudah seragam. Berdasarkan kondisi tempat serta alat pengukur denyut jantung (*heart rate monitor*), maka dalam pengolahan data denyut jantung ini, peneliti menggunakan tingkat kepercayaan 95%

Perhitungan Denyut Jantung Tenaga angkut

Tabel 1.Data Pengukuran Denyut Jantung Saat Aktivitas Tenaga Angkut

Tenaga angkut	Bongkar Muat (pulse/menit)	Dorong gerobak (pulse/menit)	Angkut barang (pulse/menit)	Istirahat (pulse/menit)
1	145	137	122	76
2	145	138	123	75
3	145	138	123	75
4	145	137	122	76
Jml	580	550	490	302
Rata-rata	145	137,5	122,5	75,5

Uji keseragaman data denyut jantung bongkar muat :

Simpangan baku = SD

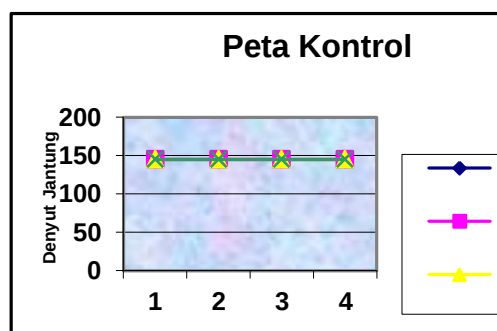
$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{0}{3}} = 0$$

Tingkat kepercayaan 95% (k=2)

Tingkat ketelitian 5%

$$BKA = \bar{X} + k.SD = 145 + (2 \times 0) = 145$$

$$BKB = \bar{X} - k.SD = 145 - (2 \times 0) = 145$$



Grafik 1 Peta Kontrol Denyut Jantung Bongkar Muat Tenaga Angkut

(k=2) dan tingkat ketelitian 5%. Artinya bahwa 95% secara statistik data hasil pengamatan yang diambil dapat kita percayai/terima dengan penyimpangan tidak lebih dari 5%.

Uji keseragaman data denyut jantung

mendorong gerobak

Simpangan baku =

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{1}{3}} = 0,577$$

Tingkat kepercayaan 95% (k=2)

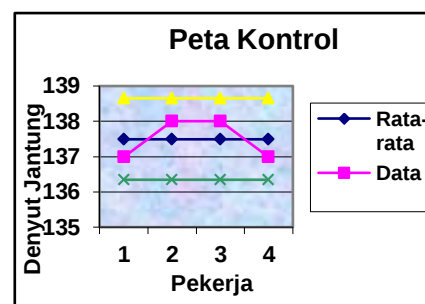
Tingkat ketelitian 5%

$$BKA = \bar{X} + k.SD$$

$$= 137,5 + (2 \times 0,577) = 138,66$$

$$BKB = \bar{X} - k.SD$$

$$= 137,5 + (2 \times 0,577) = 136,35$$



Grafik 2 Peta Kontrol Denyut Jantung Mendorong Gerobak

Uji keseragaman data denyut jantung mengangkat barang :

Simpangan baku = SD

$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{1}{3}} = 0,577$$

Tingkat kepercayaan 95% (k=2)

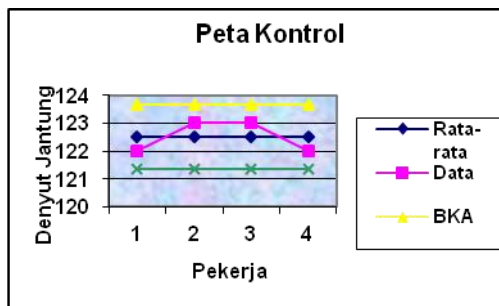
Tingkat ketelitian 5%

$$BKA = \bar{X} + k.SD$$

$$= 122,5 + (2 \times 0,577) = 123,66$$

$$BKB = \bar{X} - k.SD$$

$$= 122,5 - (2 \times 0,577) = 121,35$$



Grafik 3 Peta Kontrol Denyut Jantung

Mengangkut Keatas Truk

Uji keseragaman data denyut jantung istirahat :

Simpangan baku = SD

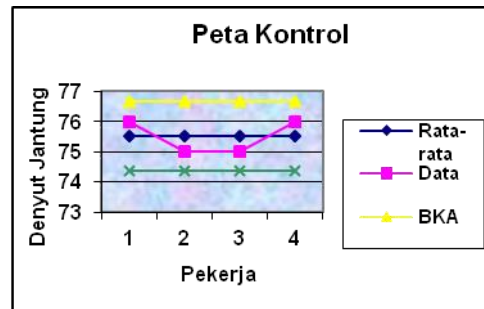
$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{1}{3}} = 0,577$$

Tingkat kepercayaan 95% (k=2)

Tingkat ketelitian 5%

$$BKA = \bar{X} + k.SD = 75,5 + (2 \times 0,577) = 76,66$$

$$BKB = \bar{X} - k.SD = 75,5 - (2 \times 0,577) = 74,35$$



Grafik 4. Peta Kontrol Denyut Jantung Istirahat Tenaga Angkut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa semua data seragam. Untuk menentukan beban kerja pada masing-masing aktivitas kerja, maka peneliti membandingkan denyut jantung tenaga angkut dengan tabel konversi faal kerja seperti tabel 2

Tabel 2 Denyut Jantung Selama Bekerja Menurut Tingkat Beban Kerja

Beban Kerja	Denyut Jantung (pulse/menit)
Sangat Ringan	60-70
Ringan	75-100
Sedang	100-125
Berat	125-150
Sangat Berat	150-175
Luar Biasa Berat	di atas 175

Menurut (Christensen, 1964) tabel konversi beban dapat ditentukan bahwa aktivitas bongkar muat dan mendorong gerobak merupakan aktivitas kerja berat karena rata-rata denyut jantung saat bekerja sebesar 145 dan 137,5 pulse/menit. Untuk aktivitas tenaga angkutan mengangkat barang dengan rata-rata denyut jantung 122,5 pulse/menit termasuk dalam beban

kerja sedang. Sedangkan pada saat istirahat dengan rata-rata denyut jantung 75,5 pulse/menit termasuk dalam aktivitas ringan.

Jadi peneliti kemudian dapat mengambil kesimpulan bahwa aktivitas kerja para tenaga angkut bagian pelabuhan selama 5,5 jam merupakan kerja berat dan selama 1 jam merupakan kerja sedang atau agak berat.

Kandungan Kalori Dalam Makanan Tenaga angkut Sebelum Perbaikan

Perhitungan kandungan kalori ini digunakan untuk mengetahui jumlah kalori yang tersedia dalam tubuh tenaga angkut sebelum dilakukan perbaikan menu makanan. Menu makanan tenaga angkut adalah sama dengan tenaga angkut perempuan, hanya saja berbeda dalam ukuran makanan/porsi yang dikonsumsi. Oleh karena itu, jumlah kalori yang terkandung dalam makanan tenaga angkut dan perempuan juga berbeda. Untuk mengetahui jumlah kalori yang terkandung dalam makanan, peneliti menggunakan tabel konversi kandungan kalori

pada makanan dari berbagai sumber literatur buku gizi yang telah peneliti lampirkan.

Makanan Hari Pertama sampai Hari Keenam Tenaga Angkut

Tabel 3 Kandungan Gizi Pada Makanan

Jenis Makanan	Ukuran	Kalori (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Sarapan					
Nasi	300 gr	525	120		12
Pece	20 gr	10	2		0,6
Kacang panjang	20 gr	10	2		0,6
Kangkung	37,5 gr	47,5		5	3
Telur dadar	1 gls	30	15		
Teh manis					
Makan siang :					
Nasi	300 gr	525	120		12
Mie goreng	70 gr	61,25	14		1,4
Sambal	25 gr	40	4	1,5	3
goreng	25 gr	21,88	5		0,5
Tempe	1 gls				
Kentang					
Air Putih					
Hari Pertama		1282,5	261	11	38,8
Hari Kedua		1300	282	6,5	33,1
Hari Ketiga		1326	282,4	6	37,7
Hari Keempat		1305	268,2	10,8	39,1
Hari Kelima		1287,5	263,5	11	39,5
Hari Keenam		1273,5	277,6	4,8	34,7

Berdasarkan data kandungan kalori pada makanan di atas, maka dapat ditentukan rata-rata jumlah kalori yang tersedia dalam tubuh tenaga angkut adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Rata-Rata Jumlah Kandungan Gizi Pada Makanan Tenaga Angkut

Hari ke	Jml. Kal. (kkal)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)	Protein (%)
1	1282,5	83,977	3,539	12,484
2	1300	87,687	2,021	10,292
3	1326	86,599	1,840	11,561
4	1305	84,313	3,395	12,292
5	1287,5	83,904	3,503	12,594
6	1273,5	87,543	1,514	10,943
Rata-rata	1295,75	85,671	2,635	11,694

Penentuan Kebutuhan Kalori Tenaga angkut.

Penentuan kebutuhan kalori tenaga angkut ini digunakan untuk mengetahui besarnya kalori yang dikeluarkan tenaga angkut untuk melakukan aktivitas kerja. Kebutuhan energi berbeda untuk berbagai tingkat kerja (berat/ringannya tenaga angkutan). Tenaga angkutan berat

membutuhkan energi yang lebih besar daripada tenaga angkutan ringan. Untuk mengetahui kebutuhan energi berdasarkan kegiatan yang dilakukan (selama sehari/24 jam), digunakan faktor sebagai berikut :

Kegiatan Sangat Ringan = $1,4 \times$ Metabolisme Basal

Kegiatan Ringan = $1,6 \times$ Metabolisme Basal

Kegiatan Sedang = $2,5 \times$ Metabolisme Basal

Kegiatan Berat = $3,0 \times$ Metabolisme Basal

Berdasarkan rumus di atas, maka perlu dilakukan perhitungan metabolisme basal. Besarnya metabolisme basal pada masing-masing tenaga angkut tidaklah sama. Kebutuhan energi basal untuk tenaga angkut dan tenaga angkut perempuan juga berbeda. Dari banyak penelitian yang telah dilakukan, ternyata indeks yang paling berpengaruh terhadap metabolisme basal adalah berat badan menurut umur. Oleh karena itu, dapat digunakan rumus untuk menaksir nilai metabolisme basal seperti pada tabel 5

Tabel 5 AMB Berdasar Berat Badan Menurut FAO/WHO/UNU

Usia	Laki-laki	Perempuan
0-3	60,9 W – 54	61,0 W – 51
3-10	22,7 W +	22,5 W + 499
10-18	495	
18-30	17,5 W +	12,2 W + 746
30-60	651	14,7 W + 496
>60	15,3 W +	8,7 W + 829
	679	10,5 W + 596
	11,6 W +	
	879	
	13,5 W +	
	487	

Tabel 6 Perhitungan Metabolisme Basal Tenaga angkut

Tng.angkut	Usia (Thn)	Berat (Kg)	Rumus	Metabolisme Basal (kkal/hari)
1	23	61	$15,3W+679$	1612,3
2	17	55	$17,5W+651$	1613,5
3	25	61	$15,3W+679$	1612,3
4	24	60	$15,3W+679$	1597

Setelah diketahui jumlah metabolisme basal setiap tenaga angkut bagian pelabuhan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung kebutuhan kalori tenaga angkut pada jam kerja (8jam kerja), yaitu dengan memasukkan jumlah metabolisme basal ke dalam rumus kalori kerja.

Dengan mengacu pada besarnya denyut jantung kerja tenaga angkut, telah diketahui bahwa tenaga angkut melakukan kerja berat selama 5,5 jam, kerja sedang selama 1 jam, dan istirahat/kerja ringan selama 1,5 jam. Sedangkan untuk tenaga angkut perempuan melakukan kerja berat selama 6,5 jam, dan istirahat/kerja ringan selama 1,5 jam.

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan Kalori Tenaga Angkut pada Jam Kerja (8 Jam Kerja)

Tenaga	Metabo-lisme Basal (Kcal/hr)	Aktivitas Berat Selama 5,5 jam [5,5/24(3,0 x MB)]	Aktivitas Sedang Selama 1 jam [1/24(2,5 x MB)]	Istirahat Selama 1,5 jam [1,5/24(1,6 x MB)]	Total Kebutuhan Kalori
1	1612,3	1108,456	167,948	161,23	1437,634
2	1613,5	1109,281	168,073	161,35	1438,704
3	1612,3	1108,456	167,948	159,70	1437,634
4	1597	1097,938	166,354		1423,992
Rata-rata kebutuhan kalori					1434,491

Kekurangan Kalori yang Dimiliki Tenaga angkut

Setelah diketahui jumlah kebutuhan kalori kerja, maka dapat ditentukan jumlah kekurangan kalori tenaga angkut yang

seharusnya terpenuhi dari makanan yang dikonsumsi.

Tabel 8. Perhitungan Kekurangan Kalori yang Dialami Tenaga angkut

Tenaga	Kebutuhan Kalori (Kcal/ 8jam)	Kalori yang Tersedia dari Makanan (Kcal/8jam)	Kekurangan Kalori (Kcal/8jam)
1	1437,634	1295,75	141,884
2	1438,704	1295,75	142,954
3	1437,634	1295,75	141,884
4	1423,992	1295,75	128,242
Rata-rata jumlah kekurangan kalori			138,741
Kekurangan terbesar			142,954

Berdasarkan tabel 7 dan tabel 8, dapat dilihat bahwa untuk tenaga angkut masih mengalami kekurangan kalori dengan rata-rata sebesar 138,741 Kcal/8jam dan kekurangan kalori terbesar adalah 142,954 Kcal/8jam. Begitupun juga untuk tenaga angkut perempuan. Tenaga angkut perempuan masih mengalami kekurangan kalori dengan rata-rata sebesar 235,383 Kcal/8jam dan kekurangan kalori terbesar adalah 357,577 Kcal/8jam. Dari data inilah peneliti menganggap diperlukannya perbaikan menu makanan dari tenaga angkut maupun perempuan tersebut.

Pemenuhan Kebutuhan Kalori

Perbaikan Menu Makanan

Melihat menu makanan yang dikonsumsi tenaga angkut sehari-hari, belum mencapai keseimbangan energi. Keseimbangan energi dicapai bila energi yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan sama dengan energi yang dikeluarkan. Padahal dengan gizi seimbang maka kesehatan tenaga angkut dapat dipertahankan dan tenaga angkut akan bekerja dengan baik, tidak mudah lelah dan

mengurangi terjadinya tingkat kesalahan. Oleh karena itu,

untuk memenuhi kebutuhan energi yang dibutuhkan tenaga angkut bagian pelabuhan, maka peneliti membuat usulan menu tambahan yang dapat mereka konsumsi.

Untuk memelihara kesehatan yang baik, WHO (1990) menganjurkan rata-rata konsumsi energi makanan sehari adalah 10-15% berasal dari protein, 15-30% dari lemak, dan 55-75% dari karbohidrat.

Akan tetapi pada perhitungan kandungan makanan tenaga angkut dapat terlihat bahwa masih terjadi kekurangan terutama zat gizi protein dan lemak. Pada kandungan makanan tenaga angkut (lihat tabel 9) hanya mengandung lemak sebesar 2,635% dan protein sebesar 11,694%. Sedangkan pada kandungan makanan tenaga angkut perempuan (lihat tabel 10) hanya mengandung lemak sebesar 3,651% dan protein sebesar 12,789%.

Atas dasar tersebut penulis membuat beberapa perbaikan menu makanan tenaga angkut bagian pelabuhan. Untuk penambahan menu makanan peneliti menggunakan patokan kalori yang tidak dapat terpenuhi dari makanan per hari. Selain itu peneliti akan memilih menu makanan yang lebih banyak mengandung lemak dan protein agar dapat menambah kebutuhan tubuh tenaga angkut akan zat gizi lemak dan protein.

Tabel 9. Perhitungan Kalori yang Tidak Terpenuhi dari Makanan Tenaga Angkut

Hari	Rata-rata Kebutuhan Kalori Tenaga angkut (Kcal/8jam)	Kalori yang Tersedia dari Makanan (Kcal/8jam)	Kalori yang Tidak Terpenuhi (Kcal/8jam)
1	1434,491	1282,5	151,991
2	1434,491	1300	134,491
3	1434,491	1326	108,491
4	1434,491	1305	129,491
5	1434,491	1287,5	146,991
6	1434,491	1273,5	160,991

Tabel 10. Usulan Penambahan Asupan Giz Bagi Tenaga angkut

Hari	Penambahan Asupan	Jml tambahan	Kalori (Kcal)	Karbohidrat (gram)	Lemak (gr)	Protein (gr)
1	Susu sapi Telur ayam negeri	200gr (1 gls) 30 gr (1/2 btr)	110 47,5	9	7 3	7 5
Jumlah			157,5	9	10	12
2	Daging sapi Tahu	50 gr (1 ptg sedang) 50 gr (1 biji sedang)	95 40	4	6 1,5	10 3
Jumlah			135	4	7,5	13
3	Susu sapi	200 gr (1 gls)	110	9	7	7
Jumlah			110	9	7	7
4	Daging sapi Tempe	50 gr (1 ptg sedang) 25 gr (1 ptg sedang)	95 40	4	6 1,5	10 3
Jumlah			135	4	7,5	13
5	Susu sapi Tempe	200 gr (1 gls) 25 gr (1 ptg sedang)	110 40	9 4	7 1,5	7 3
Jumlah			150	13	8,5	10
6	Susu sapi Telur ayam negeri	200 gram (1 gelas) 30 gram (1/2 butir)	110 47,5	9	7 3	7 5
Jumlah			157,5	9	10	12
Rata-rata penambahan			140,83	6,65	8,42	11,17

Analisa Biaya

Dari menu tambahan yang diusulkan di atas, diperkirakan rincian biaya per hari adalah sebagai berikut :

Tabel 11 Biaya Menu Tambahan Tenaga angkut

Hari	Penambahan Asupan	Jumlah Penambahan	Biaya (Rp)
1	Susu sapi Telur ayam	200 gr (1 gelas) 30 gr (1/2 butir)	2.00 400
Jumlah			2.40
2	Daging sapi Tahu	50 gr (1 ptg sedang) 50 gr (1 biji sedang)	2.20 250
Jumlah			2.50
3	Susu sapi	200 gr (1 gelas)	2.00
Jumlah			2.00
4	Daging sapi Tempe	50 gr (1 ptg sedang) 25 gr (1 ptg sedang)	2.20 500
Jumlah			2.70
5	Susu sapi Tempe	200 gr (1 gelas) 25 gr (1 ptg sedang)	2.00 500
Jumlah			2.50
6	Susu sapi Telur ayam	200 gr (1 gelas) 30 gr (1/2 butir)	2.00 400
Jumlah			2.40
Total Biaya			14.500

Analisis Kondisi Awal

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kondisi awal tenaga angkut bagian pelabuhan saat mereka melakukan tenaga angkutannya.

Pengukuran Denyut Jantung

Hasil pengukuran denyut jantung untuk setiap kegiatan tenaga angkut bagian pelabuhan dapat dilihat pada tabel 12.

Berdasarkan hasil pengukuran denyut jantung dapat diketahui beban faal kerja yang dialami tenaga angkut bagian pelabuhan. Untuk tenaga angkut melakukan 5,5 jam kerja untuk aktivitas berat dengan rata-rata denyut jantung 145 dan 137,5 pulse/menit, 1 jam untuk aktivitas sedang dengan rata-rata 122,5 pulse/menit, dan 1,5 jam istirahat merupakan aktivitas ringan dengan rata-rata 75,5 pulse/menit.

Tabel 12. Data Pengukuran Denyut Jantung Tenaga Angkut

Tenaga angkut	Bongkar Muat Barang (pulse/m)	Mendorong Gerobak (pulse/menit)	Mengangkat Barang (pulse/men)	Istirahat (pulse/menit)
1	145	137	122	76
2	145	138	123	75
3	145	138	123	75
4	145	137	122	76
Jumlah	580	550	490	302
Rata-rata	145	137,5	122,5	75,5

Kegiatan yang dilakukan pada aktivitas berat tersebut antara lain bongkar muat barang dari truk dan mendorong gerobak ke dalam pabrik. Untuk aktivitas sedang yaitu mengangkat barang dalam larutan klorin. Dan untuk aktivitas ringan pada saat istirahat antara lain melakukan ibadah sholat, makan, minum, dan lain-lain.

Sedangkan untuk tenaga angkut perempuan melakukan 6,5 jam untuk aktivitas berat dengan rata-rata denyut jantung 145,5 dan 130,5 pulse/menit, serta 1,5 jam istirahat merupakan aktivitas ringan dengan rata-rata 81,5 pulse/menit. Kegiatan yang dilakukan pada aktivitas berat tersebut antara lain mendorong gerobak ke dalam pabrik dan mengangkat barang dalam larutan klorin. Dan untuk aktivitas ringan pada saat istirahat antara lain melakukan ibadah sholat, makan, minum, dan lain-lain.

Penentuan Kebutuhan Kalori Tenaga angkut

Pada hasil pengukuran denyut jantung tenaga angkut bagian pelabuhan, dapat

ditentukan jenis tenaga angkut yang dilakukan oleh para tenaga angkut, yaitu untuk tenaga angkut melakukan 5,5 jam kerja berat, 1 jam kerja sedang, dan 1 jam istirahat yang termasuk kerja ringan. Sedangkan untuk tenaga angkut perempuan melakukan 6,5 jam kerja berat dan 1 jam istirahat yang merupakan kerja ringan. Dari data denyut jantung tersebut, peneliti dapat menentukan kalori yang dibutuhkan untuk bekerja pada setiap tenaga angkut bagian pelabuhan. Tentunya kalori kerja pada tiap tenaga angkut berbeda-beda karena adanya perbedaan usia dan berat badan. Setelah dilakukan penelitian tentang tingkat kebutuhan kalori tenaga angkut saat bekerja, peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa tenaga angkut mengalami kekurangan kalori. Hal ini dapat dilihat dari konsumsi makanan atau kalori yang tersedia dari makanan masih lebih kecil dari kebutuhan kalori.

Tabel 13.Kekurangan Pemenuhan Kebutuhan Kalori Tenaga angkut

Tenaga	Kebutuhan Kalori (Kcal/8jam)	Kalori yang Tersedia dari Makanan (Kcal/8jam)	Kekurangan Kalori (Kcal/8jam)	Kekurangan Kalori (%)
1	1437,634	1295,75	141,884	9,869
2	1438,704	1295,75	142,954	9,936
3	1437,634	1295,75	141,884	9,869
4	1423,992	1295,75	128,242	9,006
Rata-rata jumlah kekurangan kalori			138,741	9,670
Kekurangan terbesar			142,954	9,936

Berdasarkan kedua tabel di atas, dapat dilihat bahwa terjadi kekurangan kalori pada tenaga angkut dengan jumlah rata-rata kekurangan kalori untuk tenaga angkut sebesar 138,741 kkal/8 jam atau sekitar 9,670 %, sedangkan untuk tenaga angkut perempuan sebesar 235,383 kkal/8 jam atau sekitar 19,955 %. Tuntutan tugas yang lebih besar daripada kemampuan tubuh akan mengakibatkan rasa tidak nyaman, kelelahan, kecelakaan, cedera, rasa sakit, penyakit, dan produktivitas menurun. Dan apabila kondisi tersebut terjadi dalam jangka waktu yang lama akan dapat menyebabkan terjadinya penurunan berat badan. Kesehatan tenaga angkut pun dapat terganggu karena kekurangan energi akan dipenuhi tubuh dengan mengambil cadangan energi yang tersimpan, dengan memecah jaringan tubuh untuk dijadikan bahan penghasil energi.

Perbaikan Menu Makanan Tenaga angkut Bagian Pelabuhan

Berdasarkan hasil pengamatan menu makanan tenaga angkut bagian pelabuhan, dapat diambil kesimpulan bahwa menu

makanan tenaga angkut masih kurang seimbang. Menu yang dikonsumsi belum memenuhi kebutuhan kalori kerja, serta masih kurangnya konsumsi gizi yang mengandung protein dan lemak. Oleh karena itu, peneliti melakukan penambahan konsumsi gizi antara lain berupa susu sapi, telur ayam negeri, daging sapi, tahu, tempe, dan daging ayam. Penambahan konsumsi gizi ini tidak sama pada tiap harinya sesuai dengan jumlah kalori yang tidak dapat terpenuhi dari menu makanan awal per hari. Menu susu dapat diberikan kepada tenaga angkut sekitar pukul 14.00 WIB. Sedangkan untuk menu tambahan lain selain susu, dapat diberikan pada saat makan pagi atau makan siang. Biaya yang dikeluarkan per minggu untuk mengadakan menu tambahan tersebut diperkirakan sekitar Rp 14.550,- per orang untuk tenaga angkut dan Rp 23.050,- per orang untuk tenaga angkut perempuan.

Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Untuk mengetahui adanya peningkatan atau penurunan kondisi

sebelum dan sesudah perbaikan, maka diperlukan perbandingan antara kondisi sebelum dan sesudah perbaikan baik dari jumlah kandungan kalori makanan maupun dari jumlah kandungan gizi pada makanan.

Perbandingan Jumlah Asupan Kalori

Setelah dilakukan perbaikan asupan kalori dari makanan tenaga angkut bagian pelabuhan, maka didapat perbandingan

Tabel 14. Perbandingan Kandungan Kalori Sebelum dan Sesudah Perbaikan untuk Tenaga Angkut

Tenaga	Kebutuhan Kalori (Kcal/8jam)	Kalori yang Tersedia dari Makanan (Kcal/8jam)	Kekurangan Kalori (Kcal/8jam)	Kekurangan Kalori (%)
1	1437,634	1295,75	141,884	9,869
2	1438,704	1295,75	142,954	9,936
3	1437,634	1295,75	141,884	9,869
4	1423,992	1295,75	128,242	9,006
Rata-rata jumlah kekurangan kalori			138,741	9,670
Kekurangan terbesar			142,954	9,936

Hal ini dapat dilihat dari rata-rata kandungan kalori makanan sesudah perbaikan sudah melebihi rata-rata kebutuhan kalori tenaga angkut.

Perbandingan Jumlah Kandungan Gizi

Setelah dilakukan perbaikan menu makanan tenaga angkut bagian pelabuhan, maka didapat perbandingan jumlah kandungan gizi sebelum dan sesudah perbaikan menu makanan tenaga angkut. Pada tabel berikut dapat diketahui perbandingan kandungan gizi makanan sebelum dan sesudah perbaikan

Sebelum perbaikan menu makanan, telah diketahui bahwa menu makanan tenaga angkut masih kurang kandungan gizinya terutama untuk konsumsi gizi lemak dan protein. Pada kedua tabel di atas dapat

ketersediaan kalori sebelum dan sesudah perbaikan menu makanan tenaga angkut. Pada tabel berikut dapat diketahui perbandingan kandungan kalori makanan sebelum dan sesudah perbaikan.

Pada tabel 14 bahwa rata-rata pertambahan kalori sudah mencukupi rata-rata kekurangan kalori yang dibutuhkan oleh tenaga angkut.

dilihat bahwa rata-rata persentase kandungan gizi untuk lemak dan protein meningkat setelah dilakukan perbaikan menu makanan sehingga dapat menambah kebutuhan tubuh tenaga angkut akan konsumsi lemak dan protein yang kurang.

Tabel 15 Perbandingan Jumlah Kandungan Gizi Sebelum dan Sesudah Perbaikan untuk Tenaga Angkut

Hari	Kandungan Karbohidrat (%)		Kandungan Lemak (%)		Kandungan Protein (%)	
	Sblm	Ssdh	Sblm	Ssdh	Sblm	Ssdh
1	83,9	78,99	3,54	6,14	12,4	14,2
2	8	82,64	2,02	4,05	8	77
3	87,6	83,47	1,84	3,72	10,2	13,3
4	9	79,45	3,40	5,34	9	20
5	86,6	80,02	3,50	5,64	11,5	12,8
6	0	82,33	1,51	4,25	6	04
	84,3				12,2	15,2
1	9				9	07
	83,9				12,5	14,3
0					9	40
87,5					10,9	13,4
4					4	16
r	85,6	81,15	2,63	4,85	11,6	13,8
	71	0	5	8	94	94

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan pada tenaga angkut bagian pelabuhan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Pertama, Jumlah rata-rata kalori yang dibutuhkan tenaga angkut bagian pelabuhan dalam melakukan aktivitas tenaga angkutannya (8 jam kerja) saat ini yaitu 1434,491 kkal. Kedua, Kandungan kalori makanan tenaga angkut sebelum perbaikan rata-rata adalah sebesar 1295,75 Kcal dan sesudah perbaikan rata-rata adalah sebesar 1436,583 Kcal. Sehingga jumlah tersebut mengalami peningkatan 10,88% untuk tenaga angkut. Ketiga, Asupan kalori dari makanan yang dikonsumsi belum memenuhi kebutuhan kalori kerja, serta masih kurangnya konsumsi gizi yang mengandung protein dan lemak. Oleh karena itu, peneliti melakukan penambahan konsumsi gizi antara lain berupa susu sapi, telur ayam negeri, daging sapi, tahu, tempe, dan daging ayam. Penambahan konsumsi gizi ini tidak sama pada tiap harinya sesuai dengan jumlah kalori yang tidak dapat terpenuhi dari menu makanan awal per hari. Penambahan kalori rata-rata untuk tenaga angkut adalah sebesar 140,833 Kcal . Keempat, Biaya menu tambahan yang diusulkan per minggu adalah Rp 14.550,-/orang tenaga angkut . Adapun saran yang dapat diberikan kepada pelabuhan antara lain : Pertama, Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diaplikasikan oleh

pelabuhan sebagai masukan untuk para tenaga angkut bagian pelabuhan dalam penentuan konsumsi makanan untuk memenuhi kebutuhan kalori kerja sehingga dapat meningkatkan kenyamanan kerja tenaga angkut. Kedua, Peneliti mengharapkan agar pelabuhan menaikkan upah tenaga angkut agar mereka dapat memenuhi kebutuhan kalornya. Ketiga, Peneliti mengharapkan agar pelabuhan lebih memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja para tenaga angkutnya sehingga tenaga angkut terhindar dari rasa tidak nyaman, kelelahan, kecelakaan, cedera, rasa sakit, dan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cet-4, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Auliana, Rizqi. 2002. *Gizi dan Pengolahan Pangan*. Adicita Karya Nusa, Yogyakarta
- Dept Gizi dan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat UI. 2007. *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Nasution. 2002. *Metode Research*. Bumi Aksara, Jakarta
- Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi, Konsep dan Aplikasinya*. Guna Widya, Surabaya
- Santoso, Gempur. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Cet-1, Prestasi Pustaka, Jakarta
- Sediaoetama, Achmad Djaeni. 2006. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Dian Rakyat, Jakarta
- Suma'mur. 1986. *Higiene Pelabuhan dan Kesehatan Kerja*. PT Gunung Agung, Jakarta